

⑨日本国特許庁
公開特許公報

⑩特許出願公開

昭53—94333

⑪Int. Cl.²
C 04 B 13/22
C 04 B 13/00
C 04 B 21/08
C 04 B 31/42
C 04 B 31/44

識別記号

⑫日本分類
22(3) D 222
22(3) C 1
22 E 11
22 E 24

庁内整理番号
7351—4i
6248—41
7203—41
7203—41

⑬公開 昭和53年(1978)8月18日

発明の数 2
審査請求 未請求

(全 3 頁)

⑭腐食防止性鉄筋コンクリート

⑯発明者 中森正治

高砂市曾根町404番地の8

⑰特 願 昭52—8758

⑱出 願 人 三菱重工株式会社

⑱出 願 昭52(1977)1月31日

東京都千代田区丸の内二丁目5

⑲発明者 原田良夫

番1号

明石市大久保町高丘1丁目8番
地の18

⑳複代理人 弁理士 内田明 外1名

明 細 書

1 発明の名称 腐食防止性鉄筋コンクリート

2 特許請求の範囲

1 セメントに砂利と砂との少なくともどちらか一方を加えたものからなる骨材と、細孔部に腐食防止剤を有する多孔質充填物質とを加えて成形したことを特徴とする鉄筋コンクリート。

2 セメントに砂利と砂との少なくともどちらか一方を加えたものからなる骨材と、細孔部に腐食防止剤を有しかつ外周がワックスで覆われた多孔質充填物質とを加えて成形したことを特徴とする鉄筋コンクリート。

3 発明の詳述を説明

この発明は、而められた腐食防止性を有す鉄筋コンクリートに関する。

鉄筋コンクリートは経久的な構造材料として広く使用されており、今後も橋梁建設、一般建築物用材料として著々用途が拡大される傾向にある。しかし、近年、大気や河川・海の汚染が進む

にしたがつて、従来半永久的な寿命を有するものと考えられていたコンクリートが、予期よりはるかに短時間で破壊される現象が散見されはじめた。構造物の重要な地位を占め信頼性の高いコンクリートの破壊は重大な災害を誘発するおそれがあり、早急に対策を確立する必要がある。

コンクリートの破壊原因は次のように考えられ、細孔を通しての腐食性物質の侵入が最大原因と考えられる。

(1) コンクリートのアルカリ（初期のアルカリ度は pH 12～13）が雨水に洗われたり、大気中のイオウ酸化物、窒素酸化物あるいは炭酸ガスなどの酸性ガスと反応して次第に中性化してくる。

(2) 中性化と共に一万ではコンクリートに亀裂が発生する。

(3) 亀裂を通して(1)の現象が更に促進される。

(4) 中性化あるいは酸性化したコンクリート中の鉄筋はサビを生じ、腐食が進行する。

- (5) 腐食の進行によつて体積が膨張し、コンクリートの亀裂が進展する。
- (6) 腐食の進行、亀裂の発展が重複しコンクリートが破壊する。
- (7) 最近ではコンクリート用砂材として良質の川砂が欠乏する傾向にあるため、海砂を使用することが多いが、この場合(4)項の現象がなくても鉄筋の腐食が進行することとなる。

コンクリートの腐食を防止する方法としてコンクリート中に亜硝酸ナトリウム、安息香酸ナトリウム等の腐食防止剤を添加する方法が提案されているが、この種の薬剤を単純にコンクリート中に添加しても固化する以前に流出したり、固化した後も雨水による流出が多く経済的な点はもとより流出水の安全衛生にも問題がある。

上記のような問題を改良すべく種々検討を重ねた結果、金属粉末の固化物や軽石などの多孔性物体中にあらかじめ腐食防止剤を含ませたものや、さらにこの上に低融点のワックスでコーティングしたものをコンクリート用骨材とし

特開昭53-94333(2)

て、砂や砂利の一部に混入して使用する方法が上記の目的を達成し得ることを見出して本発明に到達した。

多孔性物体としては金属の焼結体、アルミナや軽石などの酸化物や多孔性の自然石が用いられ、腐食防止剤としては能溶の亜硝酸ナトリウムや安息香酸ナトリウムが用いられる。多孔性物体に腐食防止剤を含ませる方法としては、亜硝酸ナトリウムや安息香酸ナトリウムのような腐食防止剤の水溶液中に、多孔性物体を浸漬し、その細孔中に腐食防止剤を十分浸透させた後、多孔性物体を取出し乾燥させるのが一般的である。又これにワックスを被覆させる方法としては、上記のようにして腐食防止剤を含ませた多孔性物体を溶解したワックス中に浸漬して取出す方法が一般的である。多孔性物体に含浸させる腐食防止剤の量は、コンクリート容積に対して1%以下でも十分効果があり、その含浸量が多ければ耐食性はよくなるが、余り多量であるとコストアップにつながり、かつ或る場合には

コンクリートの強度の低下を起すので、上限値は実験によつて定めるべきである。更にワックス被覆層の厚さも何に制限はないが、施工場所に適したように定めるべきである。

本発明のコンクリートは次のような効果を有する。

- (1) 多孔性物体中に封じ込めた腐食防止剤はセメントと水を混和させたとき徐々に溶出するので効果が持続する。
- (2) ワックスで封入された腐食防止剤はコンクリート固結中には水との接触を断たれているので溶出することはない。このコンクリートを湿し込んだ直後の環境は $\text{pH}12\sim13$ でこの状態では鉄筋は腐食しないので腐食防止剤は不要である。
- (3) コンクリートが固化する際に発生する水和反応(セメントと水の反応)によつて熱が発生したり、コンクリートとして使用中、太陽熱などによつてワックスが溶けると、その内部に封じ込められていた腐食防止剤が水分の

存在によつてはじめて溶け始め、鉄筋の発生を防止する。なお水分の侵入がなければ溶けないが、水分の侵入がなければ鉄筋は腐食しない。

- (4) 溶出したワックスはコンクリート中の微細な孔を充填するので、鉄筋の腐食を促進させる雨水や酸性ガスの細孔からの侵入を物理的に防止し防食効果を向上させる。
- (5) 使用するワックスの融点は水和反応の程度やコンクリートが使用される地域の気象条件によつて適当に選択することができる。
- (6) 直射日光による昇温効果が期待できないところではコンクリートの外部を軽くバーナなどで加熱することによつてワックスの溶出を促すことが可能である。
- (7) ワックスで腐食防止剤を封入した多孔性物体は通常の保管状態で雨水に曝されても内部の防止剤が流出せず衛生的である。
- (8) ワックスは化学的に安定であり如何なる腐食防止剤とも反応せず安定である。

実施例

比較のための供試コンクリートとして市販のポルトランドセメントに川砂または川砂および食塩（海砂を模倣）を添加したものを材料として水を添加しよく混和した後、直径15mmの軟鋼を埋設した試験ブロックを製作した。ブロック寸法は一面が25mm、長さ100mmの中央に15mmφ×60mmの軟鋼棒を封じ込めたものである。

コンクリートの組成（重量％）	(1)	(2)	(3)
ポルトランドセメント	15	15	15
川 砂	85	—	—
川砂に0.5％NaClを添加	—	85	—
川砂に1％NaClを添加	—	—	85

また上記(1)～(3)の組成のものに亜硫酸ソーダ(4)および安息香酸ナトリウム(5)を各々共通量を含むせたもの、更にその上に融点55℃のペラフィンコーティングした鉄の焼鈍金属（直径5mm）を10～15個添加して試験ブロックを

第 1 表

試験環境	コンクリート組成	無塩類	ワックスなし		ワックスあり	
			A	B	A	B
海水中浸漬	(1)	110	100	100	100	100
	(2)	120	100	100	100	100
	(3)	125	100	100	100	100
80 ₂ 雰囲気	(1)	188	100	100	100	100
	(2)	250	105	108	100	100
	(3)	290	108	110	100	100
大気中	(1)	100	100	100	100	100
	(2)	105	100	100	100	100
	(3)	108	100	100	100	100

(注) ①(1)の組成のコンクリートを大気中で1カ年間放置した場合の軟鋼を100としそれぞれの条件における腐食量比で示した。

第1表から判るように、大気中のような緩慢な腐食環境では本発明のみならず通常のコンクリート組成のものでも軟鋼の腐食量は殆んど認

特開昭53-94333号

作製したものを本発明品として準備した。

上記の試験ブロックについてセメントが固化した後約4週間塩所で放置したものを試験材として次のような条件下に置いた、

- (1) 海水中に1年間浸漬
- (2) 80₂ 100 ppm、湿度80～100％を含む60℃のガラス箱中に6ヶ月放置
- (3) 大気中に1年間放置

以上の試験後コンクリートを破砕して軟鋼を取出し、軟鋼の腐食発生量（サビが発生しているものは塩酸で洗浄し試験前後の重量差をもつて腐食量とした）を測定することによって本発明の効果を判定した。この結果を第1表に示す。

められないが、海水中に1年間浸漬したものは腐食が進行し始め、更に80₂のような酸性の腐食性ガスが含まれている環境では軟鋼の腐食が大きい。またこれらの腐食の傾向は川砂を使用した場合に比べNaClを添加した砂の場合が一層著しい。これに対し鉄の試験体に腐食防止剤を封入したものは、ワックスのコーティングの有無にかかわらずすぐれた耐食性をコンクリートに付与しており、80₂を含む環境でも殆んど腐食は認められない。ただワックスをコーティングしないものでは80₂環境で色かな腐食が発生したのみであつた。

発明者 内 田 明
代理人 荻 原 亮 一